

PATENTTI- JA REKISTERIHALLITUS
NATIONAL BOARD OF PATENTS AND REGISTRATION

Helsinki 18.8.2000

RECD 05 OCT 2000

WIPO PCT

E T U O I K E U S T O D I S T U S
P R I O R I T Y D O C U M E N T



Hakija
Applicant

Ahlstrom Machinery Oy
Helsinki

Patentihakemus nro
Patent application no

19991779

Tekemispäivä
Filing date

**PRIORITY
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

Kansainvälinen lucka
International class

D21F

Keksinnön nimitys
Title of invention

"Viirakaivo"

Täten todistetaan, että oheiset asiakirjat ovat tarkkoja jäljennöksiä
patentti- ja rekisterihallitukselle alkuaan annetuista selityksestä,
patenttivaatimuksista, tiivistelmästä ja piirustuksista.

This is to certify that the annexed documents are true copies of the
description, claims, abstract and drawings originally filed with the
Finnish Patent Office.

Pirjo Keila
Pirjo Keila
Tutkimussinetti

Maksu 300,- mk
Fee 300,- FIM

Osoite: Arkadiankatu 6 A Puhelin: 09 6939 500 Telefax: 09 6939 5328
P.O.Box 1160 Telephone: + 358 9 6939 500 Telefax: + 358 9 6939 5328
FIN-00101 Helsinki, FINLAND

1
L1

Viirakaivo

Esillä olevan keksinnön kohteena on viirakaivo. Erityisen edullisesti keksintö kohdistuu viirakaivon uudentyypiseen rakenteeseen, jossa viirakaivon seinämä/seinämät supenevat alas päin siten, että nesteen keskimääräinen virtaus-suunta suurimmalla osalla viirakaivon korkeutta poikkeaa pystysuorasta.

Ennalta tunnetun tekniikan mukaiset paperikoneelle paperimassaa syöttävät paperikoneen lähestymisjärjestelmät, joista hyvän käsityksen antaa mm. US 10 patenttijulkaisu 4,219,340, koostuvat lähestulkoon aina seuraavista komponenteista. Viiravesisäiliö, pyörrepuhdistuslaitos syöttöpumppuineen ja eri portaiden välisine pumppuineen, kaasunerotussäiliö tyhjöläitteineen, perälaatikon syöttöpumppu, perälaatikkosihti, paperikoneen perälaatikko ja viiravesien keräilyaltaat. Mainitut komponentit on sijoitettu paperikoneen yhteyteen ja järjestetty toimimaan seuraavasti. Viiravesisäiliöön, joka sijaitsee tavallisesti tehtaan pohjatasolla annostellaan konesäiliöstä neliömassaventtiilin avulla paperinvalmistuksessa käytettävä kuituaine ja täyteaineet, joiden laimennukseen käytetään paperikoneen viiraosalta saatavaa ns. viiravettä. Niinikään tehtaan pohjatasolle sijoittuvalla syöttöpumpulla kuitususpensio pumpataan viiravesisäiliöstä tavallisesti tehtaan konetasolla, se taso, johon paperikone sijoittuu, tai, kuten em. patentissa, sen yläpuolella olevaan pyörrepuhdistuslaitoksen ensimmäiseen puhdistusportaaseen. Pyörrepuhdistuslaitos käsittää useimmiten useampia (tavallisimmin 4 - 6) portaita, joilla kullakin on tyypillisesti oma syöttöpumppunsa. Pyörrepuhdistuslaitoksen ensimmäisen puhdistusportaan ak-25 septoima kuitususpensio jatkaa edelleen mainitun syöttöpumpun kehittämällä paineella kaasunerotussäiliöön, joka on tyypillisesti sijoitettu konetason yläpuolella olevalle tasolle. Kaasunerotussäiliössä kuitususpensio joutuu tyhjöläitteilla, jotka tavallisimmin ovat nesterengaspumppuja, kehitetyn alipaineen vaikutuksen alaiseksi, jolloin sekä osa suspensiolla liuenneena olevasta kaa-30 susta että suspensiolla pieninä kupinina oleva kaasu kohoaa säiliön nestepin-

nan yläpuolelle ja poistuu salliosta tyhjölaiteiden kautta. Kaasunerotussäiliöstä kuitususpensio, josta kaasu on mahdollisimman tarkkaan poistettu, virtaa tehtaan pohjatasolla olevalle perälaatikon syöttöpumpulle, joka pumpaa kuitususpension niinikään pohjatasolla olevalle perälaatikkosihdille (ei esitetty em. 5 US patentissa), josta kuitususpensio virtaa konetasolle paperikoneen perälaitikkoon.

Erääänä ongelmana perinteisessä tekniikan tason mukaisessa paperikoneen lähestymisjärjestelmässä on sen suuri tilavuus, joka muodostuu lähinnä 10 kaasunerotussäiliön ja pyörrepuhdistuslaitoksen sekä pitkien ja suurikokoisten putkilinjojen tilavuudesta. Tilavuus itsessään ei ole suurkaan ongelma, paitsi tilankäytölliseltä kannalta ja kohtuullisen säärenä investointina, mutta suurista tilavuksista johtuvat pitkät viiveajat hidastavat lajinvaihtoa ollenkaan esti ja johtavat suureen hylkymäärään lajinvaihtojen yhteydessä. Lajinvaihdossa nimittäin 15 joutuu hylyksi kaikki se massamäärä, joka ajetaan lopputuoteksi ennenkuin kuitususpension kaikkien ainesososten suhteelliset määrität ovat koko lähestymisjärjestelmässä vakiintuneet vastaamaan halutun lopputuotteen sisältöä.

Kyseistä ongelmaa on jo käsitelty FI patentissa 89728, jossa paperikoneen viiraovalta kerätään erileisia viiravesiä, joita johdetaan suoraan paperikoneen tyhjeen kiertoon ilman varsinaista viiravesisäiliötä. Kyseisen julkaisun mukaan kunkin viiravesialtaan alapuolelle on sijoitettu pumppu, jolla viiravesi toimitetaan sopivan kohteesseen. Julkaisussa kuvataan, kuinka viiravesikourut ovat hyvin laakeita s.o. pienitilavuksisia niin, että viiveet tulevat mahdollisimman 25 pieniksi. Viiraojan sivulle on kyseisen julkaisun mukaisessa ratkaisussa järjestetty pieni pumppaussäiliö ja pumppumaisia laitteita, joista viiravesi toimitetaan edelleen prosessiin. Tällä laiteratkaisulla ei kuitenkaan päästä niin tehokkaaseen ilmanpoistoon, ettei paperikone toimisi häiriöltä. Toisin sanoen huolimatta ao. julkaisussa esitetystä mahdollisuudesta poistaa pumppulaiteella 30 kaasua viiravesistä, tämä ei ole onnistunut siinä määrin, että myöskin

kaasunerotuksessa avustavana laitteena toimivasta viirakaivosta eli viiravemäistä voitaisiin luopua.

Siten, huolimatta edistysellisistä ehdotuksista, jolla viirakaivosta pyritään luopumaan, on edelleen hyväksyttävä viirakaivon läsnäolo paperikoneen lähestymisjärjestelmässä. Sitä ei kuitenkaan tarvitse hyväksyä, että eräs paperikoneen lähestymisjärjestelmän pumpppauksien energiankulutukseen vaikuttava tekijä olisi viiravesisäiliön suuri korkeus. Viiravesisäiliöt, joihin siis ns. viiravedet paperikoneelta kerätään, ovat perinteisesti olleet lähes kymmenen metrin korkeisia paperitehtaan pohjatasolle sijoittuvia suhteellisen suurikokoisia säiliöitä. Näiden säiliöiden pinnankorkeus, vaikka se pysykin vakiona yksittäisessä säiliössä tavallisinmin ylikaodon johdosta, on vaihdellut paperikoneen suhteen suuresti. Syynä pinnankorkeuden eroihin on mm. viiravesisäiliön sijitus koneen yhteydessä. Mikäli kyseessä on ns. tasoviirakone, on viiravesisäiliö, kyseisessä tapauksessa viirakaivoksikin kutsuttu, sijoitettu viiraosan alle, jolloin sen pinnankorkeus jo rakenteellisista syistä johtuen on ollut suhteellisen matala. Myöskään viiraosan tai vastaavan sivulle järjestetyn viiravesisäiliön (ns. off-machine sillo) pinnankorkeus ei alha ole niin korkealla kuin se käytännössä olisi mahdollista. Viiravesisäiliön suurta kokoa on perusteltu sillä, että on pidetty hyvänä asiana ja prosessia stabiloivana tekijänä, että on olemassa iso puskurisäiliö. Myös tästä on seurannut sekä jonkin verran ylimääräistä energiankulutusta, koska ensimmäisenä syöttöpumpulla on ollut kompensoitavana viiravesisäiliön jokus matalakin pinnankorkeus, että ylimääräisiä viiveitä prosessiin johtuen viiravesisäiliön suuresta tilavuudesta.

25 Kyseisen viiravesisäiliön sijoittuminen tehtaan pohjatasolle eikä konetasoon alapuolelle on FI patentihakemukseessa 981798 kuvattu tavalla mahdollista välttää paperikoneen lähestymisjärjestelmässä. Kyseisessä hakemukseessa kuvatut ratkaisut antavat mahdollisuuden järjestää viiravesisäiliö konetasolle, joi-

Ioin myös viiravesisaitilon rinnalle sijoittuva kaasunerotussäiliön syöttöpumppu sijoittuu konetasolle.

Kyseinen julkaisu keskittyy kuitenkin lähinnä mahdollisuuteen pienentää pump-
5 pauksen energiankulutusta käytämällä konetasolle sijoittuva potkuripumppua. Julkaisussa ainoastaan todetaan, että näin voidaan myös pienentää viirakaivon korkeutta ja siten nopeuttaa esimerkiksi lajinvaihtoihin kuluvaa aikaa.

Esillä oleva keksintö koskettelee matalan viirakaivon rakentamiseen liittyviä
10 ongelmia ja erilaisia tekijöitä, jotka on otettava huomioon viirakaivon suunnitte-
lussa.

Ensinnäkin, kuten jo edellä todettiin, viirakaivon tulee toimia kaasua viirave-
sistä erottavana astiana, jolloin siis viirakaivon rakenteeseen päävät samat
15 säännot kuin muodenkin kaasun erotukseen käytettyjen astioiden eli, että avoi-
men nestepinnan tulee olla mahdollisimman suuri. Lähtökohtana voidaan es-
meriksi pitää sitä, että viirakaivon poikkipinta-ala pidetään ollenaisesti enti-
sellään.

20 Toiseksi, viirakaivoon tulevan nesteen virtaus on pidettävä mahdollisimman
laminaarisena, jotta kaasunerotus ei häiriintyisi. Edelleen, koska viirakaivoon
tulee erilaisia viiravesiä eli esimerkiksi kuitupitoisuudeltaan erilaisia vesiä, olisi
nesteen pystyttävä ohjaamaan viirakaivoon niin, että viirakaivon ylijuoksuun
ohjautuisi kaikkein puhtain jae viiravesistä.

25 Kolmanneksi, sekä viirakaivoon tulevan että viirakaivosta poistettavan nesteen
tulisi olla mahdollisimman pyörteetöntä, jotta pyörteet eivät pääsisi haittaamaan
sen enempää kaasujen erottumista viiravesistä kuin sakeen massan sekottu-
mista viiraveteen viirakaivon poistossa.

Lisäksi, koska pienitilavuksinen viirakaivo on käytännöllisesti katsoen joka suhteessa suuritilavuksista parempi ja käyttökelpoisempi, olisi pienitilavuksinen viirakaivo pystyttävä sijoittamaan myöskin vanhempaan paperikoneen lähestymisjärjestelmään eli laitteistoon, jossa sekotuspumppu samoin kuin saken massan ja kemikaalien sekoitus on järjestetty tehtaan pohjatasolle. Toisin sanoen viirakaivon ihanteellinen rakenne olisi sellainen, että olisi mahdollisimman helposti muunnettavissa erilaisiin sijoituskohteisiin tulevien ja poistivien virtausten suhteen ja lisäksi sekä uusiin kohteisiin konetasolle että vanhempiin kohteisiin tehtaan pohjatasolle.

10

Esillä olevan keksinnön eräänä edullisena rakennerratkaisuna on viirakaivo, joka on modulirakenteinen niin, että sen osia voidaan asetella useisiin eri asentoihin toistensa suhteen.

15

Keksinnön mukaiselle viirakaivolle tunnusmerkilliset piirteet käyvät ilmi oheista patenttivaatimuksista.

20

Seuraavassa keksinnön mukaista viirakaivoa selitetään yksityiskohtaisemmin viittaamalla oheislín kuvioihin, joista

25

kuvio 1 esittää teknikan tason mukaista paperikoneen perälaatikon lähestymisjärjestelmää,

kuvio 2 esittää kaavamaisesti erästä toista teknikan tason mukaista ratkaisua,

kuvio 3 esittää erästä teknikan tason mukaista viirakaivoa,

30

kuviot 4, 5 ja 6 esittävät keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaista

35

viirakaivoratkaisua,

kuvio 7 esittää kuvioiden 4 – 6 mukaisen viirakaivoratkaisun erästä edullista suoritusmuotoa,

kuvio 8 esittää kaavamaisesti keksinnön erään toisen edullisen suoritusmuodon mukaista viirakaivoratkaisua, ja

kuviot 9a ja 9b esittävät vielä keksinnön erään viidennen ja kuudennen edullisen suoritusmuodon mukaisia viirakaivoratkaisuja.

Kuvioissa 1 esitettynä teknikan tason mukaisen paperikoneen lähestymisjärjes-

5 telmään kuuluu viiravesisäiliö eli viirakaivo 10, sekoituspumppu 12, pyörrepuh-
distuslaitos 14 useampine portaineen, kaasunerotussäiliö 16 tyhjöläitteineen
10 17, perälaatikon syöttöpumppu 18, perälaatikkosíhti 20, paperikoneen perälaa-
tikko 22 ja viiravesien keräilyrannit (ei esitetty). Mainitut komponentit on sijo-
15 tettu paperikoneen 24 yhteyteen ja järjestetty toimimaan seuraavasti. Viira-
vesisäiliöön 10, johon viiravedet kerätään, ja joka sijaitsee tavallisesti teknikan
tason mukaisissa järjestelmissä kuviossa esitetyllä tavalla tehtaan pohjatasolla
annostellaan konesäiliöstä virtaustietä 26 ptkin paperinvalmistuksessa käytet-
tävä kuituaine, joka voi koostua tuoreesta massasta, toismassasta ja/tai hy-
lystää, ja täyteaineet, joiden laimennukseen käytetään paperikoneelta, lähinnä
15 sen viiraosalta saatavaa ns. viiravettä, paperimassan muodostamiseksi. Niin-
ikään tehtaan pohjatasolle sijoittuvalla sekoituspumpulla 12 kyseinen paperi-
massa pumpataan viiravesisäiliöstä 10 tavallisesti tehtaan konetasolla K (se
taso, johon paperikone perälaatikolle sijoittuu) olevaan pyörrepuhdistuslai-
tokseen 14, joka tavallisimmin käsittää 4 - 6 porrasta. Pyörrepuhdistuslaitoksen
20 14 akseptoima paperimassa jatkaa edelleen mainitun sekoituspumpun 12 ke-
hittämällä paineella ja kaasunerotussäiliöön 16 alipaineen avustuksella kaa-
sunerotussäiliöön 16, joka on sijoitettu konetasoon yläpuolella olevalle tasolle T.
Kaasunerotussäiliöön 16 kuuluu tyypillisesti ylijuoksu, jolla ylijuoksulla paperi-
massan pinnankorkeus säiliössä pidetään vakiona. Ylijuoksulla säiliöstä 16
25 poistettu paperimassa virtaa putkea 28 ptkin alas konetasoon K alapuolelle
tehtaan pohjatasolla olevaan viiravesisäiliöön 10. Kaasunerotussäiliöstä 16
olenaisesti kaasuton paperimassa, josta siis kaasu on mahdollisimman tark-
kaan tyhjöläitteilla 17 poistettu, virtaa tehtaan pohjatasolla olevalle perälaatikon
syöttöpumppulle 18, joka pumpaa paperimassan niinikään pohjatasolla olevalle
30 perälaatikkosíhdille 20, josta akseptoitu paperimassa virtaa konetasolle K pa-

perikoneen perälaatikkoon 22. Syöttöpumppuna 22 käytetään tavallisimmin keskipakopumppua, vaikkakin FI patentihakemukseissa 981798 kuvattu potkuripumppu on saavuttamassa jalansijaa markkinoilla. Erityisesti keksintömmekin mukainen viirakaivo sijoittuessaan tehtaan konetasolle antaa mahdollisuuden kyseisen patentihakemukseen kuvaaman potkuripumpun käytölle.

Kuviossa 2 on esitetty juuri edellä mainitussa FI patentihakemukseissa 981798 kuvattu ratkaisu. Kyseessä on uudentyyppinen olennaisesti (pääosa viiravesisäiliöstä on konetasoon pinnan yläpuolella ja veden pinta selvästi konetasoon pinnan yläpuolella) paperitehtaan konetasolle sijoittuva viiravesisäiliö 100, johon kuitujakeet tuodaan putkilinjoja 40 - 44 pitkin ja jossa pinta on korkeudella S_{100} . Kuvioon on katkoviivoilla piirretty aiemman tekniikan tason mukainen tehtaan pohjatasolle, useimmiten paperikoneen viiraoaan alle, sijoittuva viiravesisäiliö 10, jonka pinta on korkeudella S_{10} , ja syöttöpumppu 12. Joissakin tapauksissa pintojen S_{100} ja S_{10} korkeusero on useampia metrejä, etenkin tapauksissa, joissa viirakaivo on paperikoneen viiraoaan alla, jolloin korkeusero on suoraan laskettavissa pumpausenergian ylimääräisenä kulutuksena tekniikan tason mukaisessa järjestelmässä. Lisäksi vielä suurikokoinen viiravesisäiliö 10 aiheuttaa oman viiveensä prosessin tol mintaan. Kuvion mukaisessa ratkaisussa viiravesisäiliöön 100 pinnankorkeuden ja kaasunerotussäiliöön 16 pinnankorkeuden ero dh on alle 9 metriä, edullisesti alle 6 metriä, sopivasti noin 4 metriä, jolloin pumpun 120 nostokorkeustarve on niin pieni, että potkuripumpun käyttö tulee täysin mahdolliseksi.

Kuviossa 3 esitetään vielä eräs tekniikan tason mukainen viirakaivoratkaisu. Se koostuu tehtaan pohjatasolle pystyn sijoittuvasta sylinterimäisestä astiasta 10, jonka yläosaan on järjestetty yksi tai useampi viiravesiränni 30, jota pitkin viiravedet virtaavat viirakaivoon olennaisesti siellä jo ennestään olevan viiraveden pintakerrokseen. Nesteen pinnankorkeus viirakaivossa pidetään vakiona yli-juoksun 32 avulla. Vakiopinnankorkeudella varmistetaan se, että viirakaivon

pohjaosassa vallitsee aina olennaisen vakio hydrostaattinen paine. Viirakalvo 10 on vielä ylapeästään varustettu katolla 34 ja sinne sijoitetulla kaasunpoistoyhteellä 36, jota kautta viiravesistä eronneet kaasut johdetaan pois viirakaivosta 10. Viirakaivon 10 pohjaosaan johtaa sekä sakeamassaputki 26 että 5 kierrätettyjen nesteiden putket 28. Näitä kiertoon palautettavia nesteitä saadaan esimerkiksi kaasunerotussäiliön ylijuoksusta ja pyörrepuhdistimilta kuvion 1 tavoin.

Kuvioissa 4 - 6 esitetään keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukainen 10 viirakalvo 50. Viirakaivo 50 koostuu kolmesta pääosasta: yläosa 52, keskiosa 54 ja alaosa 56. Viirakaivon 50 yläosa 52 käsittää kouruosan 58, joka liitetään paperiko-neelta tuleviin yhteen tai edullisesti useampaan viiravesikouruun (ei esitetty), ja ylijuoto-osan 60. Kouruosalle 58 on kuvion esittämässä suoritusmuodossa ominaista, että se on koko viirakaivon levyinen, kuten kuviosta 4 käy ilmi, ja että se muodostaa osan viirakaivon 50 avoimesta kaasunerotuspinnasta. Kouruosa on muodoltaan suhteellisen laakea niin, että sen pohja laskee kohti ylijuoto-osaa. Tämä toisaalta siittää syystä, että pitämällä viirakaivon avoin pinta-ala edullisesti teknikan tason viirakaivojen avoimen pinnan suuruisena 15 varmistetaan tarvittava kaasunerotuskyky viirakalvolle. Toisaalta muuttamalla, teknikan tason mukaisiin laitteisiin verrattuna, viirakaivon rakennetta niin, että 20 kouruosan 58 pohja on suhteellisen lähellä nestepintaa, voidaan viirakaivon 50 tilavuus pienentää minimiin. Kouruosaa 58 vastapäätä viirakaivon 50 yläosassa 52 on ylijuoto-osa 60, joka kuvion suoritusmuodossa on suunnilleen puolipyramäinen. On kuitenkin huomattava, että kouruosan suhde ylijuoto-osaan 25 voi suurestikin vaihdella edellä esitetystä. Ylijuoto-osaan 60 voidaan katsoa muodostuvan viirakaivon 50 yläosan 52 seinämästä 62, jonka yläreuna 62' määrittää viirakaivossa 50 olevan nesteen pinnankorkeuden, ja sen ulkopuolelle sijoittuvasta ylijuotorännistä 64. Ylijuotoränni 64 muodostuu yhdeltä sivultaan jo mainitusta viirakaivon seinämästä 62, pohjapinnasta 66 ja ulommasta 30 sivupinnasta 68. Ulompi sivupinta 68 sijoittuu edullisesti korkeammalle kuin vii-

rakaivon 50 seinämä 62. Yli vuotorännin 64 pohjapinta laskee kuvion suoritusmuodossa spiraalimaisesti kohti sen toisessa päässä olevaa yli vuotonesteen poistoyhdetta 70. Luonnollisesti poistoyhde voi sijoittua mille kohtaa yli vuotorännin pohjaa tahansa, jolloin on selvää, että rännin pohjan kaato on järjestetään 5 eina yhteeseen pääin. Viirakaivon yläosalle on vielä ominaista, että kouruosaa 58 sen sivulta rajoittavan ulkoseinämän korkeus on, keksinnön erään edullisen suoritusmuodon mukaan, olennaisesti sama kuin yli vuotorännin 64 ulomman sivupinnan korkeus.

10 Haluttaessa viirakaivo voidaan varustaa kannella ja siihen järjestetynä yhteen lääkaasujen johtamiseksi pois viirakaivosta joko suoraan ulkoilmaan tai erityiseen kaasujen käsittelyyn.

Kuvioissa 4 – 6 esitetylle keksinnön eräälle edulliselle suoritusmuodolle on 15 edelleen ominaista, että sekä kouruosasta 58 että yli vuoto-osasta 60 muodostuva viirakaivon 50 yläosa 52 päättyy edullisesti laipalla varustettuun alareunaan 72, joka on vaakasuorassa ja joka on muodoltaan edullisesti pyöreä, ympyrämäinen tai ainakin tasainen monikulmio. Luonnollisesti viirakaivon 50 keskiosan 54 edullisesti vastaavasti laipallinen yläreuna 74 on muodoltaan aivan 20 vastaava. Tarkoituksena mainitulla reunojen 72 ja 74 muodon ympyrämäisyydellä tai vastaavalla tasaisella monikulmaisuudella on se, että keskiosan 54 voidaan asentaa mahdollisimman moneen eri asemaan yläosan 52 suhteen. Toki on mahdollista ajatella myös joltaakin kierrettäviä liitänntäapoja, mutta ne eivät 25 välttämättä ole taloudellisessa mielessä puolusteltavissa. Aivan vastaavalla tavalla keskiosan 54 edullisesti laipallinen alareuna 76 on muodoltaan ympyrämäinen tai tasainen monikulmio, kuten myös alaosan 56 keskiosan 54 puoleinen edullisesti laipallinen reuna 78. Tällöin nämäkin osat voidaan kiinnittää toisiinsa useisiin erilaisiin asentoihin. Keksinnön erään erityisen edullisen suoritusmuodon mukaisesti keskiosan 54 ja alaosan 56 välinen liitospinta on sijoitettu 30 45 asteen kulmaan. Kuvioiden 6 ja 8 ratkaisut näyttävät syyt 45 asteen

kulman valinnalle. Viirakaivon 50 poikkileikkaus suppenee nesteen virtaus-suunnassa kuviolissa esitettyllä tavalla mahdollisimman tasaisesti kohti alaosan 56 poistoaukkoa, joka illetetään joko suoraan tai väliputken avulla kuitususpension kaasunerotuslaitteelle syöttävään sekoituspumppuun.

5

Jos viirakaivoa asennettaessa lähdetään siitä, että paperikoneelta tulevat viiravesikourut määrittävät viirakaivon 50 yläosan 52 aseman, antaa keskiosan 54 kierrettävyys yläosan 52 suhteen useisiin eri kulma-asemilin mahdollisuuden suunnata viirakaivon 50 purku eri suuntiin. Vastaavasti viirakaivon alaosan 56 10 kierrettävyys keskiosan 54 suhteen useamplin eri kulma-asemilin antaa mahdollisuuden edelleen suunnata viirakaivon 50 purkua. Nämä ollen viirakaivon 50 mukautuva rakenne antaa mahdollisuuden sijoittaa sekoituspumppu tarkoituksenmukaisimpaan kohtaan joko konetasolle, tehtaan pohjatasolle tai jollekin muulle sopivalle tasolle.

15

Kuten kuvioissa 4 – 6 on esitetty on kukaan viirakaivon 50 osista 52 – 56 tehty virtaussuuntaan suppenevaksi. Kukaan osa on mahdollisuksien mukaan konstruoitu edullisimmin yhdestä tai useammasta kartiomaisesta osasta. Rakenteella pyritään säälyttämään viirakaivossa mahdollisimman pyörteetön virtaus, jotta 20 kaasunerotus voisi tapahtua mahdollisimman tehokkaasti.

Kuviossa 7 esitetään kuvioissa 4 – 6 lähemmin esitellyn viirakaivon erään edullisen suoritusmuodon mukainen rakenne. Erityisesti tässä kuviossa keskitytään viirakaivon eri osien seinämien asemaan ja suuntaan. Ensinnäkin suorittamis-25 samme kokeissa olemme huomanneet, että viirakaivon yläosan kouruosalta 58 viirakaivoon purkautuva nestevirtaus muodostaa pyörteitä viirakaivoon, mikä sekä heikentää kaasun erottumista viirakaivosta että haittaa nesteen tasaista virtausta viirakaivossa, ellei viirakaivon seinämää 52" kallisteta sekä alas- että ulospäin. Kuvion 7 esittämän kulman a arvoksi on kokeissa saatu noin 5 – 30 30 astetta edullisesti 10 – 20 astetta. Vastaavasti kouruosan 58 jatkeeksi sijoittu-

van seinämän 52' kallistuskulmaksi b on kokeissa saatu 20 – 45 astetta, edullisesti 25 – 35 astetta, joskin tämän kulman merkitys kokonaisvirtauksen kannalta on jonkin verran pienempi kuin edeltä käsittelyn kulman a arvo. Kuitenkin, jos kulma b on liian suuri syntyy seinämän läheisyyteen ylöspäin kiertyvä pyörre, joka luonnollisesti heikentää viirakaivon virtausominaisuksia. Kolmantena varteenotettavana kulmana on viirakaivon keskiosan seinämän 54 kaltevuuskulma g, joka edullisesti on luokkaa 45 astetta, joskin se voi vaihdella riippuen viirakaivon mitoituksesta välillä 35 – 55 astetta. Kuviossa esitetään vielä eräään edullisena viirakaivon mitoitustapana viirakaivon alaosan poistoaukon kesklinjan korkeus dh viirakaivon pinnasta. Kokeissamme olemme havainneet, että parhaimpaan tulokseen ottaen huomioon sekä viirakaivon tilavuus että sen kaasunerotuskyky, jotka sinänsä ovat vastakkaislin suuntiin vaikuttavia tekijöitä, päästäään silloin, kun korkeus dh vaihtelee välillä 2 – 5 *poistoaukon halkaisija, edullisesti noin 3 kertaa poistoaukon halkaisija. Poistoaukon halkaisija puolestaan vaihtelee tavallisesti välillä 400 – 1000 mm, joskin luonnollisesti myös pienemmät ja suuremmat mitat tulevat erikolstapauksissa kyseeseen. Edelleen eräään viirakaivon mitoitusperusteena voidaan pitää sitä, että viirakaivossa olevan nesteen virtausnopeus olennaisesti viirakaivon pinnan tasalla on luokkaa 0.10 – 0.15 m/s, josta se juoheasti viirakaivon tilavuutta minimoiden 20 kohotetaan nopeuteen noin 1.5 m/s.

Kuviossa 8 esitetään keksinnön erään toisen edullisen suoritusmuodon mukainen viirakaivoratkaisu esimerkiksi tilanteeseen, jossa keksinnön mukaisella viirakaivolla korvataan vanhemman tekniikan mukainen tehtaan pohjatasolle si joituvia viirakaivoja. Kuvion 8 ratkaisussa viirakaivon 50 alaosaa 56 on käännetty kuvion 6 ratkaisuun verrattuna 180 astetta, jolloin alaosa osoittaa suoraan alaspäin ja voidaan yhdistää sekoituspumppuun tavanomaisella putkimutkalla.

Keksinnön erään kolmannen edullisen suoritusmuodon mukaisesti viirakaivo 30 koostuu ainoastaan kahdesta osasta. Verrattuna kuvioiden 4 – 7 ratkaisuihin

erona on se, että tässä suoritusmuodossa kuvioiden 4 – 7 viirakaivon ylä- ja keskiosa on rakennettu kiinteiksi, jolloin ainoastaan viirakaivon alaosa on asennettavissa eri kulma-asemien ylemmän osan suhteen. Tämä tekee pääasiassa mahdolliseksi saman viirakaivon käyttämisen joko konetasolla tai pohjatasolla sijaitsevan sekoituspumpun kanssa.

Keksinnön erään neljännen edullisen suoritusmuodon mukaisesti viirakaivo koostuu myösken ainoastaan kahdesta osasta. Verrattuna kuvioiden 4 – 7 ratkaisuihin erona on se, että tässä suoritusmuodossa kuvioiden 4 – 7 viirakaivon keski- ja alaosa on rakennettu kiinteiksi, jolloin ainoastaan viirakaivon yläosa on asennettavissa useampaan eri kulma-asemaan alempaan osan suhteen. Tämä tekee pääasiassa mahdolliseksi saman viirakaivon käyttämisen eri suunnille konetasolle sijoittuvan sekoituspumpun kanssa.

15 Kuvioissa 9a ja 9b esitetään keksinnön erään viidennen ja kuudennen edullisen lisäsuoritusmuodon mukaisia ratkaisuja. Kuvioiden ratkaisuissa viirakaivoon tulevat viiravedet on jaettu ainakin kahteen osaan niissä olevan kuituaineeksen tai kiintoaineen perusteella. Haluttaessa voidaan toki käyttää useampiakin viiraveden tulokanavistoja, mutta useimmiten kaksi kanavaa riittää. Kuvion 9a suoritusmuodossa viirakaivon 50 kouruosalte 58 tulee viiravesiä ainakin kehta kanavaa 82 ja 84 pitkin siten, että kanava 82 tuo viiravettä kauempaa perälaatikosta kuin kanava 84. Siten kanavaa 84 tuleva viiravesi sisältää enemmän kiintoaineksi ja kuituja kuin kanavan 82 viiravesi. Kouruosalta molempien kanavien 82 ja 84 viiravedet liittyvät yhteen kanavaan 86, jossa kuljenkin viiravedet pysyvät sen verran omina virtauksinaan, että puhtaampi viiravesi kanavasta 82 kulkeutuu ylijuoksureunalle, jolloin sitä kautta jatkokäsittelyyn joutuu vähemmän kuitupitoista ainesta. Kuvion 9b suoritusmuodossa viiravedet viirakaivoon 50 tuova kouruosa 58 on jaettu väliseinällä 80 kahteen osaan 82' ja 84', joista ensimmäiseen osaan 82' johdetaan perälaatikosta katsoen kaukaa talteenotetut 20 viiravedet, joiden kultu- ja kiintoaineepitoisuus on pieni. Toiseen osaan 84' johdetaan perälaatikosta katsoen kaukaa talteenotetut viiravedet, joiden kultu- ja kiintoaineepitoisuus on suuri.

25 30

detaan kuitu- ja kiintoaineitolsempi osa viiravesistä, eli se osa, joka on otettu lähempää peräläatikkoa. Toisena erona aiemmin esitettyyn viirakaivoon nähdä on viirakaivon 50 yläosaan olennaisesti nesteen pinnan tasolle järjestetty ohjauslevy 86, jolla enemmän kuitu- ja kiintoainetta sisältävä viiravesi pyritään 5 ohjaamaan viirakaivon keskiosalle. Tällöin vähemmän kuituja ja kiintoainetta sisältävä jae kulkeutuu pitkin viirakaivon reunaa, jolloin ylijuuksuun joutuu vähiten kuituainetta sisältävä osa viiravedestä. Tuloksena kummassakin rakenneratkaisussa on olennaisesti aiempaa pienemmät kultutappiot, koska puhtain jae menee nollaveden suodatuukseen ja kuidun talteenottoon.

10

Vielä eräänä vaihtoehtoisena rakenneratkaisuna kannattaa mainita vanhemman paperikoneen yhteyteen järjestetty uudentyyppinen viirakaivototeutus. Toisin sanoen lähtökohtana on tilanne, jossa vanha viirakaivo ja sekoituspumppu sijaitsevat tehtaan pohjatasolla eli konetason alapuolella. Kun sekotuspumpun ja viirakaivon alaosaan tuovien massaputkien sijoltusta ei haluta muuttaa, on uusikin viirakaivo sijoitettava tehtaan pohjatasolle. Jotta kuitenkin päästäisiin hyödyntämään täydessä mittakaavassa keksinnön mukaisen viirakaivon antamia mahdollisuuksia, on käytettävä joko kuvion 7 mukaista viirakaivoa tai, toisena vaihtoehtona, kuviloiden 4 – 6 mukaista viirakaivoa pohjatasolle sijoitettuna. Tämä jälkimmäinen vaihtoehto voidaan toteuttaa siten, että viirakaivo sijoitetaan pohjatasolle ja siihen johdettavat viiravedet tuodaan edullisesti useampaa pudotusputkea pitkin viirakaivon kouruosalle. Toisin sanoen edullista on järjestää useampia pudotusputkia, jotka tuovat kiintoaine- tai kuitu- pitoluuodeltaan erilaisia viiravesiä viirakaivon kouruosalle, josta ne voidaan 20 johtaa edelleen varsinaiseen viirakaivoon esimerkiksi kuviloiden 9a ja 9b esittämällä tavoilla.

Lisäksi eräänä keksinnön mukaisen viirakaivon toimintaa edelleen vakaavittava rakenteena voidaan tarvittaessa jonkin viirakaivon osan siis joko yläosan, 30 keskiosan tai alaosan sisälle järjestää yksi tai useampia virtauksen suuntaan

sijoittuvia virtauksen ohjeuslevyjä, jotka eivät haittaa virtausta, vaan ainoastaan estää virtauseen mahdollisesti syntyviä pyörteitä. Luonnollisesti on selvää, että kyseiset ohjeuslevyt voivat myös muodostaa ristikkorakenteen, joka siis estää pyörteilyä useammassa tasossa.

5

Lopuksi kannattaa vielä huomata, että, vaikka teknikan tason mukaisissa järjestelmissä ylijuoksun kautta viirakaivosta poistettu neste neste on aina palautettu nollavesisuotimen kautta kiertoon, jolloin nollavesisuotimella on ylijuoksussa poistetusta nesteestä erotettu käyttökelpoinen kuituaines, on juuri kyseisestä syystä jouduttu käyttämään suhteellisen suurikokoista nollavesisuodinta, koska joissakin tapauksissa ylijuoksuun joutuu suuria määriä kuitupitoista nestettä. Tässä keksinnössä esitetään kuitenkin, että viirakaivon ylijuoksun yhteyteen järjestetään kuiduntalteenoottolaite, joka voi olla esimerkiksi kaarishti. Tällöin talteenotettu kuitujae palautetaan nopeasti takaisin lyhyeen kiertoon, 10 esimerkiksi viirakaivoon ja puhtaampi neste johdetaan esimerkiksi nollavesiprosessiin. Kyseinen kuiduntalteenoottolaite voidaan jopa järjestää eillmelliseksi osaksi viirakalvoa, jolloin kuiduntalteetonon vaatima tila on mahdollisimman pieni. Etuina edellä kuvatulle ratkaisulle ovat mm. se, että kuitujae palautetaan takaisin prosessiin mahdollisimman nopeasti ja se, että kuvatulla ratkaisulla 15 kevennetään nolleveden kuidun talteenoton kuormaa, koska suurin osa kuituajkeesta on jo saatu poistettua ylijuoksussa poistetusta viiravedestä.

Edelleen on syytä huomata, että viirakaivoon on edullista järjestää lisänesteen tuloyhde, josta viirakaivoon voidaan tuoda lisänestettä siinä tapauksessa, kun 20 viirakaivon pinta pyrkii laskemaan eli silloin, kun viiravesiä saadaan vähemmän, kun niitä viirakaivon pohjaosasta pumpataan edelleen. Kyseistä lisänesteen syöttöä varten tarvitaan viirakaivon pinnankorkeutta seuraava laite, joka avaa lisänesteen tuloventtiiliä pinnankorkeuden viirakaivossa pyrkiesiä laskemaan.

25

P1518;Matula

Vilrakalvo voidaan myös varustaa paitsi ylijuoksuna tapahtuvalla ylimääräisen nesteen poistolla myös ylimääränesteen poistoyhteellä ja sen yhteyteen järjestetyllä venttiilillä, joka avautuu pinnankorkeussanturin ilmoittaessa pinnan ko-hoamisesta. Toisin sanoen ylijuoksu on mahdollista kovata poistoyhteellä, joi-
5 loin sen yhteyteen on myös mahdollista järjestää toisaalla tässä hakemuksessa kuvattu ylijuoksunesteen kuidunerotus.

Kuten edellä esitetystä huomataan, on pystytty kehittämään uudentyyppinen paperikoneen lähestymisjärjestelmän säätöviirakaivo ja -laitteisto, joka poistaa
10 monia tunnetun tekniikan heikkouksia ja haittauksia sekä ratkaisee ongelmia, jotka ovat haitanneet tekniikan tason mukaisten lähestymisjärjestelmien käyt-töä.

16

L2

PATENTTIVAATIMUKSET

1. Viirakalvo käytettäväksi paperikoneen, kartonkikoneen tai jonkin muun vastaavan rainanmuodostuskoneen lähestymiejärjestelmässä, johon viirakaivoon (50) kuuluvat ainakin laitteet (58) viiravesien vastaanottamiseksi, laitteet (60) pinnankorkeuden vakioimiseksi viirakaivossa, laitteet kaasun erottamiseksi viiravesistä sekä laitteet (58) viirakaivon yhdistämiseksi sekoituspumppuun (12), tunnettu siitä, että viirakaivon (50) seinämä/seinämät (52', 52'', 54', 62) suppenevat alaspäin siten, että nesteen keskimääräinen virtaussuunta suurimalla osalla viirakaivon (50) korkeutta poikkeaa pystysuorasta.
2. Patenttivaatimuksen 1 mukainen viirakaivo, tunnettu siitä, että osa (52'') viirakaivon (50) seinämästä (52', 52'', 54', 62) kallistuu koko korkeudeltaan alas ja ulospäin.
3. Patenttivaatimuksen 1 mukainen viirakaivo, tunnettu siitä, että viirakaivo (50) on olennaisesti koko poikkileikkaukseltaan virtaussuuntaan suppeneva ja että viirakaivoon (50) kuuluu ainakin yläosa (52) ja alaos (56), joka alaos (56) on asennettavissa useampaan kulma-asemaan mainitun yläosan (52) suhteen.
4. Patenttivaatimuksen 3 mukainen viirakaivo, tunnettu siitä, että viirakaivoon (50) kuuluu edelleen koimas osa (54), joka sijoittuu mainittujen yläosan (52) ja alaosan (56) välille ollen asennettavissa useampaan kulma-asemaan ainakin toisen edellä mainitun osan suhteen.
5. Patenttivaatimuksen 3 mukainen viirakaivo, tunnettu siitä, että mainittu alaos (56) muodostaa joko yksin tai yhdessä väliputken kanssa mainitut laitteet viirakaivon yhdistämiseksi sekoituspumppuun (12).

6. Patenttivaatimuksen 1 mukainen viirakaivo, tunnettu siitä, että mainitut laitteet viiravesien vastaanottamiseksi koostuvat kouruosasta (58), jonka pohja muodostaa viirakaivon (50) pohjan kyseisellä kohdalla.

5 7. Patenttivaatimuksen 1 mukainen viirakaivo, tunnettu siitä, että mainitut laitteet viiravesien vastaanottamiseksi koostuvat kouruosasta (58), joka on jaettu ainakin kahteen osaan (82, 84; 82', 84'), joihin johdetaan kuitupitoisuudeltaan erilaisia viiravesiä.

10 8. Patenttivaatimuksen 1 mukainen viirakaivo, tunnettu siitä, että mainitut laitteet viiravesien vastaanottamiseksi koostuvat kouruosasta (58), johon viiravedet johdetaan useampana kuitupitoisuudeltaan erilaisena virtauksena.

15 9. Patenttivaatimuksen 1 mukainen viirakaivo, tunnettu siitä, että mainitut tuihin laitteisiin pinnankorkeuden pitämiseksi vakiona kuuluu yli vuoto-osa (60), joka sijoittuu viirakaivon (50) seinämän (62) yläreunaan.

20 10. Patenttivaatimusten 7 ja 9 tai 8 ja 9 mukainen viirakaivo, tunnettu siitä, että mainitua kouruosa (58) seuraa viiravesien virtaussuunnassa ohjauslevy (84), jolla kuitupitoisempien viiravesien pääsyä viirakaivon (50) yli vuoto-osaan (60) haitataan ohjaamalla mainitut kuitupitoisemmat viiravedet sellaiselle viirakaivon (50) alueelle, jossa ei ole ylijuuksua.

25 11. Patenttivaatimuksen 6 mukainen viirakaivo, tunnettu siitä, että kouruosaa (58) vastapäätä oleva viirakaivon (50) seinämä (52/62) kallistuu alas- ja ulospäin 5 – 30 astetta pystytasosta mitattuna.

30 12. Patenttivaatimuksen 6 mukainen viirakaivo, tunnettu siitä, että nesteen virtaussuunnassa kouruosan (58) jatkeeksi sijoittuva viirakaivon (50) seinämä (52') laskee alas- ja ulospäin 20- 45 asteen kulmassa.

13. Patenttivaatimuksen 12 mukainen viirakaivo, tunnettu siitä, että nesteren virtaussuunnassa seinämää (52') seuraava viirakaivon (50) keskiosan (54) seinämä (54') laskee alaspäin 35 – 55 asteen kulmassa.

5

14. Patenttivaatimusten 7 ja 9 tai 8 ja 9 mukainen viirakaivo, tunnettu siitä, että yli 50 % viirakaivon (50) yliuoto-osasta (60) sijoitetaan kuitupitoisuudeltaan matalamman jakeen alueelle.

10

15. Patenttivaatimuksen 7 mukainen viirakaivo, tunnettu siitä, että yliuoto-osan (60) tai sen avulla viirakaivosta (50) poistetun nesteen virtauskanavan (70) yhteyteen on järjestetty kuitujakeen yliuotonesteestä erottava laite.

15

16. Patenttivaatimuksen 15 mukainen viirakaivo, tunnettu siitä, että mainittu laite on kaarisihti tai painelajitin.

17. Patenttivaatimuksen 1 mukainen viirakaivo, tunnettu siitä, että laitteet kaasun erottamiseksi viiravedestä koostuvat viirakaivon (50) yläosasta (52) joka puolestaan koostuu kouruosasta (58) ja yliuoto-osasta (60).

20

18. Patenttivaatimuksen 1 mukainen viirakaivo, tunnettu siitä, että viirakaivon yliuotoreunan (82') korkeus viirakaivon (50) alaosan poistoaukon keskiliinjalta on 2 – 5 kertaa poistoaukon halkaisija.

25

19. Patenttivaatimuksen 1 mukainen viirakaivo, tunnettu siitä, että viirakaivon (50) seinämien sisäpuolelle on järjestetty yksi tai useampia virtaus-suuntaan sijoittuvia ohjauslevyjä.

23

(57) Tilivistelmä

5 Esillä olevan keksinnön kohteena on viirakaivo. Keksinnön mukaiselle viirakaivolle (50) on ominaista, että sen seinämä/seinämät (52', 52", 54', 62) suppenevat alaspäin siten, että nesteren keskimääräinen virtaussuunta 10 suurimmalla osalla viirakaivon (50) korkeutta poikkeaa pystysuorasta.

(Fig. 7)

20- 8-99 15:08

AHLSTROM MACHINERY PATENT DEPT. P.R.H./A.I.K.JARNU

1000 U. S. PATENTS, 441/47

24

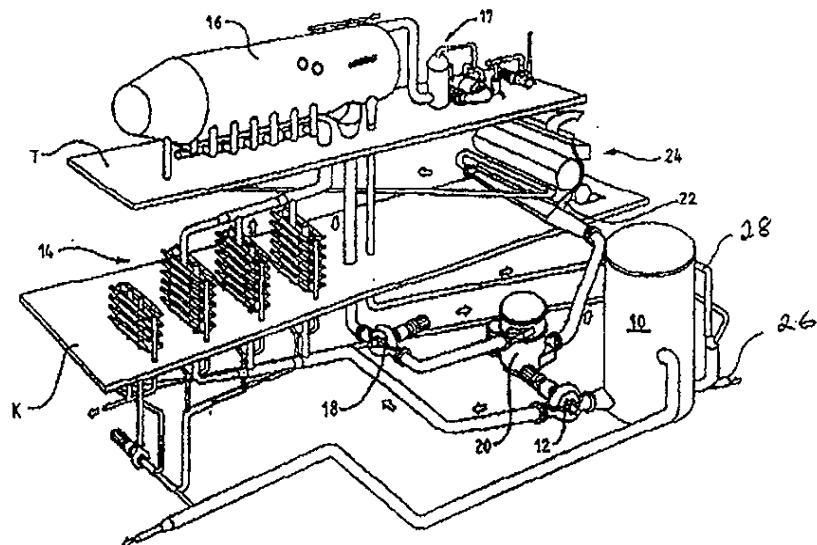


FIG. 1

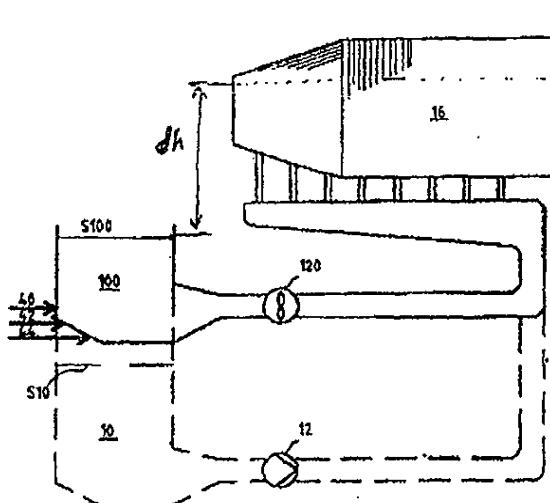


FIG. 2

P1518;Matula

20- 8-99 15:08

AHLSTROM MACHINERY PATENT DEPT PSH/KIKJAAMU

*388 3 2245338 522/24

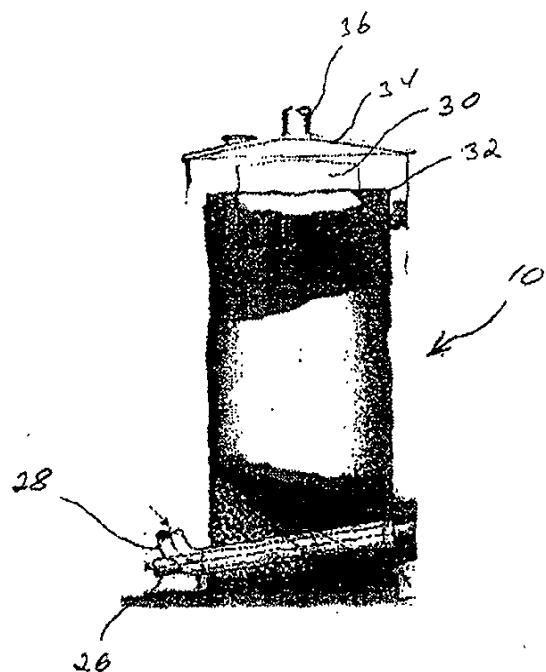
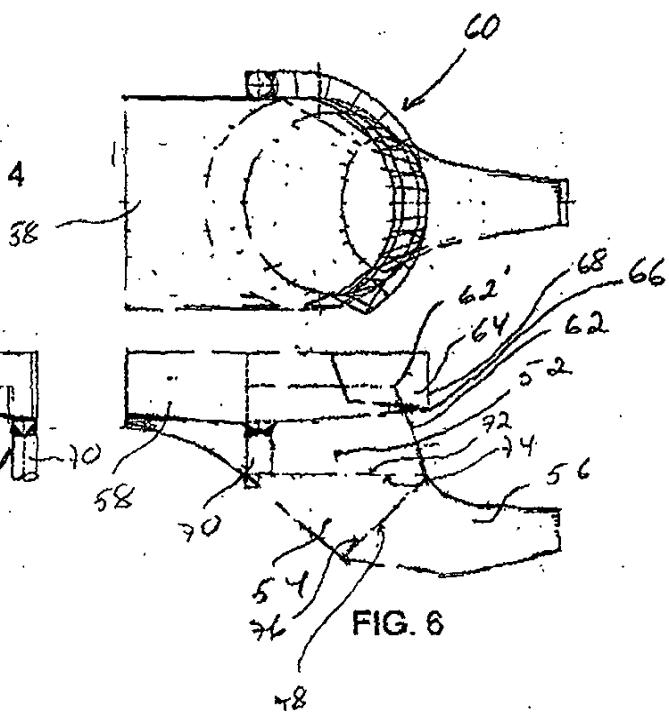


Fig. 3

FIG. 4



5

FIG. 5

FIG. 6

P1518;Matula

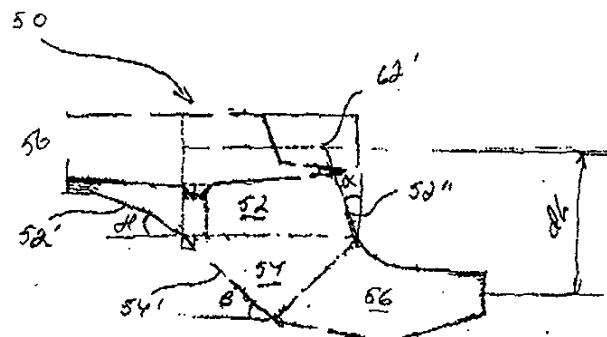


Fig. 7

15

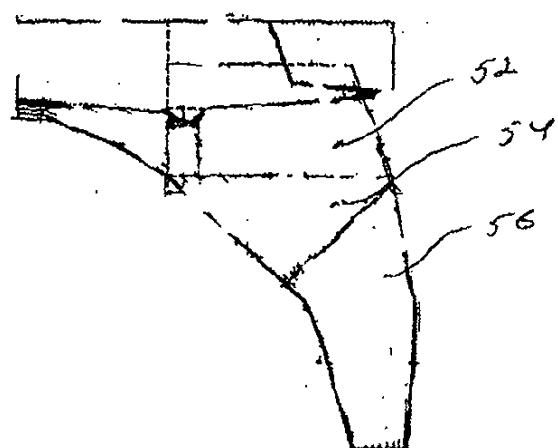


FIG. 8

20- 8-98 16:08

AHLSTROM MACHINERY PATENT DEPT PRM/KIRJAAMO

T308 J 2248308 #24/24

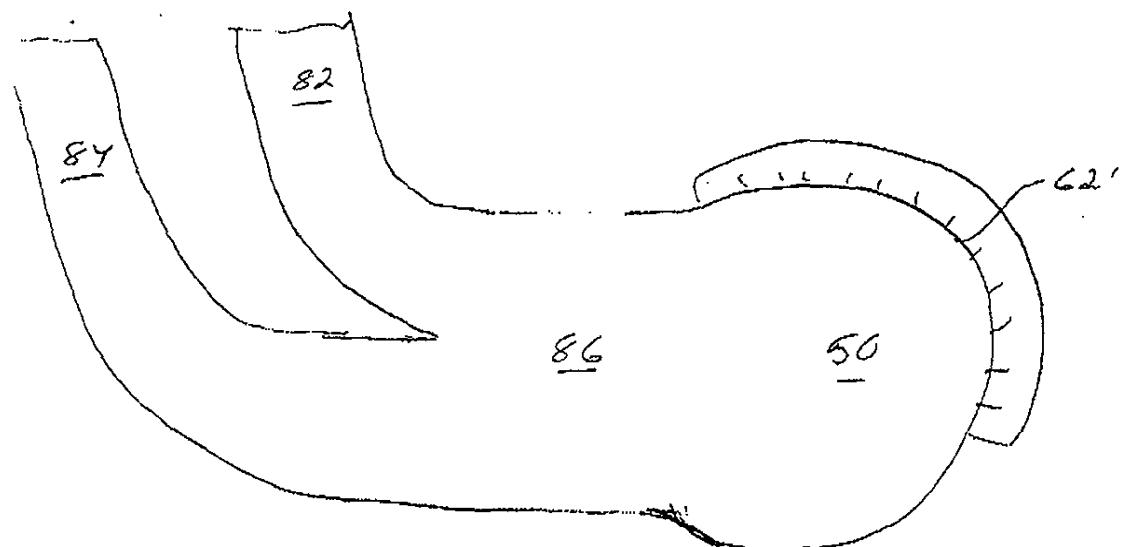


Fig. 9a

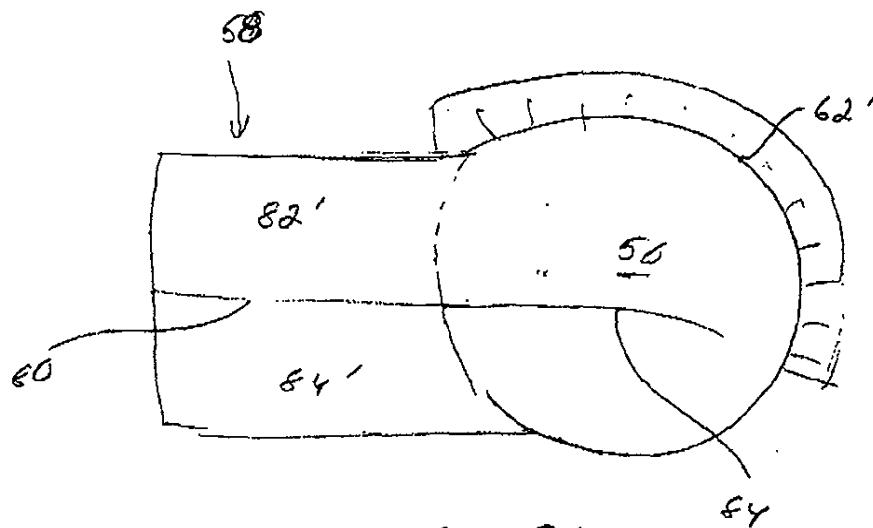


Fig. 9b